

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-022608

(43)Date of publication of application : 23.01.1996

(51)Int.Cl.

G11B 5/31

(21)Application number : 06-153725

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 05.07.1994

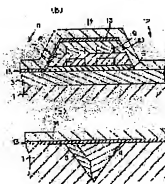
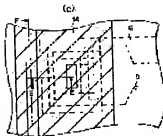
(72)Inventor : OTSUKA KOJI

(54) MAGNETIC HEAD AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the cracking of insulating layers and the breaking and short-circuit of winding and to improve reliability.

CONSTITUTION: Continuous grooves 2 each having a nearly V-shaped cross section shape are formed on a substrate 1 and a magnetic thin film 3 is formed on the surfaces of the grooves 2. This magnetic thin film 3 has a laminated structure having a prescribed thickness obtd. by alternately forming soft magnetic thin films and interlaminar insulating films. Low m.p. glass 4 is filled into the grooves 2 and a thin film coil 6 is formed on the resultant core block. A thin film coil 9 is further formed on the coil 6 intervening an insulating layer 7 and a gap layer 13 is formed on the coil 9 intervening an insulating layer 10. A magnetic thin film 14 is then formed on the gap layer 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3135021

[Date of registration]

01.12.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

特開平8-22608

(43) 公開日 平成8年(1996)1月23日

(51) Int. Cl.⁶

G 1 1 B 5/31

識別記号 庁内整理番号

D 8940-5D

F I

技術表示箇所

外 資 法

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-153725

(22) 出願日 平成6年(1994)7月5日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 大塚 光司

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 高野 明近

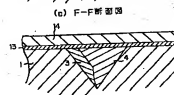
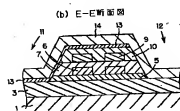
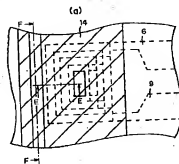
必発の予見と、無用
係を天部にて別送
申上致「特願平6-22608」
の記録を添付す。
(49)

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッド及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 絶縁層のクラック及び巻線の断線、ショート
を防止し、信頼性の向上を図る。

【構成】 基板1に断面形状が略V字状の連続した溝2
を形成した後、これら溝2の表面に磁性薄膜3が形成さ
れる。磁性薄膜3は、軟磁性薄膜と層間絶縁膜とを交互
に成膜して所定の膜厚を有する積層構造である。各溝2
上に低融点ガラス4が充填される。このようなコアブ
ロック上に薄膜コイル6を形成し、絶縁層7を介してさら
に薄膜コイル9を形成し、絶縁層10を介してギャップ
層13を形成する。さらに、その上に磁性薄膜14を形
成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 略V字状の溝とギャップ層に対して傾斜して形成された第1の磁性薄膜と、薄膜コイルとギャップ層に対して平行に形成された第2の磁性薄膜とを具備したことを特徴とする磁気ヘッド。

【請求項2】 基板の表面に略V字状の複数の溝を形成し、各溝の一方の溝壁面に沿って軟磁性薄膜と層間絶縁膜とを交互に積層して第1の磁性薄膜を設け、その後、略V字状の複数の溝に低融点ガラスを充填し、薄膜コイルとギャップ層を形成後、第2の磁性薄膜を形成したことを特徴とする磁気ヘッドの製造方法。

【請求項3】 一方の基板上に磁性薄膜と薄膜コイルを設け、もう一方の基板表面に略V字状の溝と該V字状の溝の壁面に磁性薄膜を設け、該V字状の溝に低融点ガラスをモールド後、該基板表面の一部を残して物理的に2種類の加工を施し、前記2つの基板を溶着することを特徴とする磁気ヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、磁気ヘッド及びその製造方法に関し、より詳細には、磁気記録媒体に情報の記録又は再生を行う磁気ヘッドをフォトリソ工程などの微細加工技術により製造する磁気ヘッド及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 強磁性薄膜をフォトリソグラフィなどの微細加工技術を用いて加工して得られる磁気ヘッドは、従来の強磁性体バルク材料を加工して得られる磁気ヘッドと比較して、狭トラック化や狭ギャップ化が容易であるために、高密度磁気記録装置の記録用又は再生用ヘッドに適している。また、多素子化が容易なことから、マルチチャンネル型PCM (Pulse Code Modulation: パルス符号変調) 録音機や、ビデオテープレコーダ用の磁気ヘッドとして有望視されている。

【0003】 図10 (a)～(d)～図11 (a)、

(b)は、従来の磁気ヘッドの製造工程を示す図で、図中、31は結晶化ガラス基板、32はV字状の溝、33は磁性薄膜、34は低融点ガラス、35は絶縁層、36は第1導電層、37は第2導電層、38はフロントギャップ部、39はバックコア部である。

【0004】 精度1000程度のブレードを用いたダイシング加工によって、図10 (a)に示すように、結晶化ガラス基板31に断面形状が略V字状の連続した溝32を形成した後、図10 (b)に示すように、これら溝32の表面に真空蒸着又はスパッタ法等によって、磁性薄膜33が形成される。その後、図10 (c)に示すように、各溝32上に低融点ガラス34が充填され、次いで、図10 (d)に示すように、前記低融点ガラス34の表面が各溝32の表面側の頂点部に達するまで研磨され、平面状の研磨面が形成され、片側コアブロックが作

製される。

【0005】 次いで、片側コアブロック上の研磨面に薄膜コイルを形成する。まず、図11 (a)に示すように、スパッタ法等により絶縁層 (SiO_2 等) 35を形成した後、第1導電層 (Cu, Al等) 36をEB (Electron Beam: 電子ビーム) 蒸着法等により形成する。前記第1導電層36を目的の巻線に加工するには、フォトリソをマスクに導入ガスArでオンミラーリング装置を用いる。次いで、図11 (b)に示すように、絶縁層を介して、第2導電層37をパターンニング後、フロントギャップ部38及びバックコア部39の絶縁層を加工して、片側コアブロックができる。ペア片側コアブロックは、前記図10 (d)において、フロントギャップ部38及びバックコア部39を残して、他の部分をドライプロセス等を利用して加工される。

【0006】 図12 (a)、(b)は、前記工程で作成された2種類のコアブロックを溶着した構成図で、図中、31a、31bは結晶化ガラス基板、33a、33bは磁性薄膜、34a、34bは低融点ガラス、40はギャップ部、41、42は絶縁層で、その他、図10及び図12と同じ作用をする部分は同一の符号を付している。前述した工程により、結晶化ガラス基板31a、31bに設けられたV字状の溝32a、32b及び磁性薄膜33a、33b、薄膜コイル36を有する2種類のコアブロックを溶着することにより、磁気ヘッドが完成する。なお、図12 (a)はテープ駆動面を示した図であり、図12 (b)は図12 (a)のP-P断面図である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 前述した方法で作成される磁気ヘッドにおいては、低融点ガラス上に巻線を形成する必要があるために、ガラス溶着の温度に耐えることができず、そのために、絶縁層にクラックが入り、また、巻線の断線及びショートが発生し、出力の低下及び信頼性に問題があった。

【0008】 本発明は、このような実情に鑑みてなされたもので、絶縁層のクラック及び巻線の断線、ショートを防止し、信頼性の向上を図るようにした磁気ヘッド及びその製造方法を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するために、(1) 略V字状の溝2とギャップ層13に対して傾斜して形成された第1の磁性薄膜3と、薄膜コイル6、9とギャップ層13に対して平行に形成された第2の磁性薄膜14とを具備したこと、更には、

(2) 基板の表面に略V字状の複数の溝2を形成し、各溝2の一方の溝壁面に沿って軟磁性薄膜と層間絶縁膜とを交互に積層して第1の磁性薄膜3を設け、その後、略V字状の複数の溝2に低融点ガラス4を充填し、薄膜コイル6、9とギャップ層13を形成後、第2の磁性薄膜

14を形成したこと、更には、()一方の基板1a上に磁性薄膜3aと薄膜コイル6,9を設け、もう一方の基板1b表面に略V字状の溝2と該V字状の溝の壁面に磁性薄膜3bを設け、該V字状の溝に低融点ガラス4をモールド後、該基板3b表面の一部を残して物理的に2種類の加工を施し、前記2つの基板1a,1bを溶着することを特徴としたものである。

【0010】

【作用】本発明の磁気ヘッドは、略V字状の溝とギャップ層に対して傾斜して形成された一方の磁性層と、薄膜コイルとギャップ層に対して平行に形成された他方の磁性層とを有しており、(1)狭トラック幅の磁気ヘッドを作製するにあたり、ガラス溶着工程がないため、低融点ガラス上に形成された巻線があっても、絶縁層のクラック及び巻線の断線、ショートを防止することができ、信頼性及び歩留の向上並びに出力低下の防止を図ることができる。また、(2)狭トラック幅の磁気ヘッドを作製するにあたり、巻線の下部に低融点ガラスがないために、ガラス溶着しても絶縁層のクラック及び巻線の断線やショートを防止することができ、信頼性及び歩留の向上並びに出力低下の防止を図れる。また、(3)巻線を形成していないベアブロックを2種類の物理加工を施しているため、コア間の距離を大きくすることができ、そのために、磁束のれが減少し出力の向上が図れる。

【0011】

【実施例】実施例について、図面を参照して以下に説明する。図1(a)～(d)～図5(a)～(e)は、本発明による磁気ヘッド及びその製造方法の一実施例を説明するための構成図である。図中、1は基板、2はV字状の溝、3は磁性薄膜、4は低融点ガラス、5は絶縁層、6は第1導電層、7は絶縁層、8は絶縁層の一部、9は第2導電層、10は絶縁層、11はフロントギャップ部、12はバックコア部、13はギャップ部、14は磁性薄膜である。

【0012】前述の従来工程と同様に、精度1000程度のブレードを用いたダイシング加工によって、図1(a)に示すように、基板1である結晶化ガラス基板やセラミック基板に断面形状が略V字状の連続した溝2を形成した後、これら溝2の表面に真空蒸着やスパッタ法等によって、図1(b)に示すように、磁性薄膜3が形成される。ここで、磁性薄膜3は、高周波領域での特性改善(損失改善)のため、軟磁性薄膜(セグダスト合金膜、窒化鉄等)と層間絶縁膜(SiO_2 , SiO , Al_2O_3 , Si_3N_4 等)とを交互に成膜して所定の膜厚(トラック幅に相当する寸法)を有する積層構造の磁性薄膜3となる。

【0013】その後は、図1(c)に示すように、各溝2上に低融点ガラス4が充填され、次いで、図1(d)に示すように、前記低融点ガラス4の表面が各溝2の表面側の頂点部に達するまで研磨され、平面状の研磨面が

形成されてコアブロックとして作製される。

【0014】次に、前記コアブロック上の研磨面に薄膜コイルを形成する。まず、図2(a)に示すように、スパッタ法等により、絶縁層5(Al_2O_3 , SiO_2 , SiO , Si_3N_4 等)を形成した後、図2(b)に示すように、E蒸着法等により第1導電層6(Cu , Al , $\text{Al}-\text{Cu}$ 等)を形成する。前記第1導電層6を巻線パターンに加工するには、図2(b), (c)に示すように、フォトリソトをマスクにし、導入ガス Ar , $\text{Ar}+\text{O}_2$ 等を用い、イオンミリング装置により加工を施す。なお、図2(c)は図2(b)のA-A断面図である。次に、図2(d)に示すように、絶縁層7(SiO_2 , SiO , Al_2O_3 , Si_3N_4 等)を形成後、平坦化処理を行う。

【0015】次に、第1導電層6と第2導電層9を接続するために、図3(a), (b)に示すように、絶縁層7の一部8をフォトリソトをマスクにして、RIE(リアクティブ・イオン・エッチング)等でエッチングする。なお、図3(b)は図3(a)のB-B断面図である。次に、図3(c), (d)に示すように、第2導電層9を第1導電層6と同様な方法で形成し、その後、図3(e)に示すように、絶縁層10を形成し、平坦化処理を行う。なお、図3(f)は図3(c)のC-C断面図である。次に、図4(a), (b)に示すように、フロントギャップ部11及びバックコア部12の絶縁層を加工後、図4(c)に示すように、ギャップ部13を形成する。なお、図4(b)は図4(a)のD-D断面図である。

【0016】最後に、上部コアとして、軟磁性薄膜(セグダスト合金膜、窒化鉄等)と絶縁膜(SiO_2 , SiO , Al_2O_3 , Si_3N_4 等)を交互に成膜して磁性薄膜14とする。ここで、磁性薄膜14は全面に形成せず、メタルマスク等を用いて巻線部の近傍のみに形成する。その理由は、磁性薄膜を全面に形成すると、図5(a)～(c)に示すように、下地絶縁層との選択比(エッチング速度比)から加工が難しく、また、工程が増すためである。なお、図5(b)は図5(a)のE-E断面図、図5(c)は図5(a)のF-F断面図で、テープ摺動面の構造である。

【0017】図6(a)～(e)～図9(a)～(c)は、本発明による磁気ヘッド及びその製造方法の他の実施例を説明するための構成図で、図6(a)～(e)～図7(a)～(c)は、一方の種類であるブロック(A)の工程図で、図8(a)～(f)は、他方の種類のブロック(B)の工程図で、図9(a)～(c)はブロック(A)とブロック(B)の溶着の工程図を各々示している。図中、1a,1bは基板、3a,3bは磁性薄膜、20は溝、21はフロントギャップ部、22はバックコア部で、その他、図1～5と同じ作用をする部分は同一の符号を付してある。

【0018】まず、ブロック(A)の工程について説明する。図6(a)に示すように、基板1aである結晶化ガラス基板やセラミック基板に、軟磁性薄膜(セグダスト合金膜、窒化鉄等)と層間絶縁膜(SiO_2 、 Si_3N_4 、 Al_2O_3 等)とを交互に成膜して磁性薄膜3aとし、さらに、その上に絶縁層5を形成する。

【0019】次に、図6(b)、(c)に示すように、前述した方法で第1導電層(巻線部)6を形成後、図6(d)、(e)に示すように、絶縁層7を形成して平坦化処理を行い、第2導電層(巻線部)9を形成後、絶縁層10を形成して平坦化処理を行う。なお、図6(c)は図6(b)のG-G断面図、図6(e)は図6(d)のH-H断面図である。

【0020】次に、図7(a)～(c)に示すように、フロントギャップ部11及びバックコア部12の絶縁層を加工後、ギャップ部13として絶縁層を形成する。なお、図7(b)は図7(a)のI-I断面図、図7(c)は図7(a)のJ-J断面図である。

【0021】次に、ブロック(B)の工程について説明する。前述の工程と同様に、精度1000程度のブレードを用いたダイシング加工によって、図8(a)に示すように、基板1bである結晶化ガラス基板やセラミック基板に断面形状が略V字状の連続した溝2を形成後、これら溝2の表面にE-B蒸着法等により、軟磁性薄膜(セグダスト合金膜等)と層間絶縁膜(SiO_2 等)とを交互に成膜して磁性薄膜3bを形成する。

【0022】次に、図8(b)に示すように、各溝2に低熔点ガラス4を充填し、溝2の頂点部に達するまで研磨し、平面状の研磨面を形成する。次に、図8(c)

(d)に示すように、ベアブロック上に形成した巻線部のフロントギャップ部とバックコア部の距離よりも若干小さい幅で、台形、半円形又は略V、U形状のブレードを用いてダイシング加工により、深さ5 μm ～100 μm 程度の溝20を形成する。なお、図8(d)は図8(c)のK-K断面図である。

【0023】さらに、図8(e)、(f)に示すように、フォトレジストをマスクに、フロントギャップ部21及びバックコア部22を残して、導入ガスArでイオンミリング装置により5 μm ～10 μm 加工する。なお、図8(f)は図8(e)のL-L断面図である。なお、前記ダイシング加工とイオンミリング装置により、加工は工程を逆にしても同様の効果を得られる。

【0024】次に、溶着工程について説明する。図7(a)に示すブロック(A)と、図8(e)に示すブロック(B)とを、フロントギャップ部11、21、バックコア部12、22が合致するようにガラス溶着を行うと、図9(a)～(c)に示すような磁気ヘッドが完成する。なお、図9(b)は図9(a)のM-M断面図で、図9(c)は図9(a)のN-N断面図で、テープ描動面の構造である。

【0025】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によると、以下のような効果がある。

(1) 請求項1、2に対応する効果：基板の表面に略V字状の複数の溝を形成し、各溝の一方の溝壁面に沿って第1の磁性薄膜を設け、その後、溝に低熔点ガラスを充填して薄膜コイルとギャップ層を形成後、第2の磁性薄膜を形成して狭トラック幅の磁気ヘッドを製造しているため、ガラス溶着工程がないため、低熔点ガラス上に巻線が形成されていても、絶縁層のクラックや巻線の断線ショートを防ぎ、信頼性や歩留の向上及び出力の低下を防ぎ得る。

(2) 請求項3に対応する効果：一方の基板上に磁性薄膜と薄膜コイルを設け、もう一方の基板上にはV溝と磁性薄膜を設け、低熔点ガラスをモールド後、基板の一部を残して2種類の加工を施し、上記2つの基板を溶着して、狭トラック幅の磁気ヘッドを製造しているため、巻線部の下地に低熔点ガラスが存在しないため、ガラス溶着しても絶縁層のクラックや巻線の断線ショートがなくなり、信頼性や歩留の向上が図れる。また、巻線を形成していないブロックを2種類の物理的加工を施しているため、コア間の距離が大きくなり、そのため磁束の漏れが減少し、出力の向上が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による磁気ヘッド及びその製造方法の一実施例を説明するための構成図(その1)である。

【図2】本発明による磁気ヘッド及びその製造方法の一実施例を説明するための構成図(その2)である。

【図3】本発明による磁気ヘッド及びその製造方法の一実施例を説明するための構成図(その3)である。

【図4】本発明による磁気ヘッド及びその製造方法の一実施例を説明するための構成図(その4)である。

【図5】本発明による磁気ヘッド及びその製造方法の一実施例を説明するための構成図(その5)である。

【図6】本発明による磁気ヘッド及びその製造方法の他の実施例を説明するための構成図(その1)である。

【図7】本発明による磁気ヘッド及びその製造方法の他の実施例を説明するための構成図(その2)である。

【図8】本発明による磁気ヘッド及びその製造方法の他の実施例を説明するための構成図(その3)である。

【図9】本発明による磁気ヘッド及びその製造方法の他の実施例を説明するための構成図(その4)である。

【図10】従来の磁気ヘッドの製造工程図(その1)である。

【図11】従来の磁気ヘッドの製造工程図(その2)である。

【図12】従来の磁気ヘッドの製造工程図(その3)である。

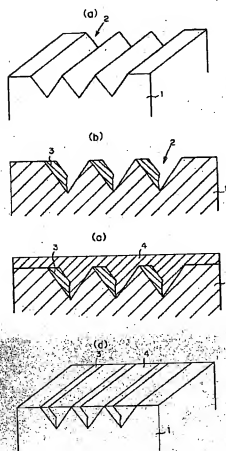
【符号の説明】

1a、1b…基板、2…V字状の溝、3a、3b…磁性

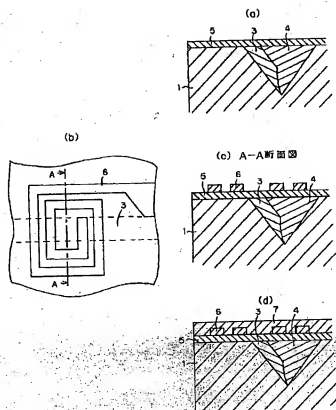
薄膜、4…低融点ガラス、5…絶縁層、6…第1導電層、7…絶縁層、8…絶縁層の一部、9…第2導電層、10…絶縁層、11…フロントギャップ部、12…バックコア部。

コア部、13…ギャップ部、14…磁性薄膜、20…溝、21…フロントギャップ部、22…バックコア部。

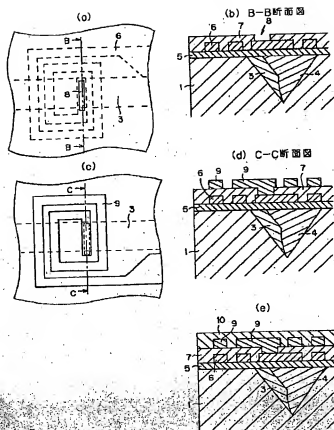
【図1】



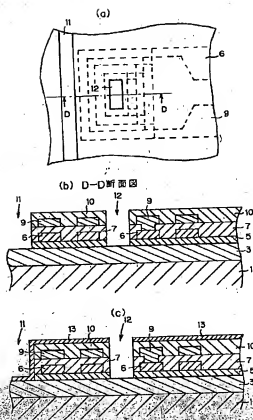
【図2】



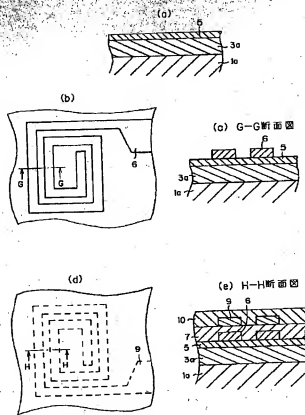
【図3】



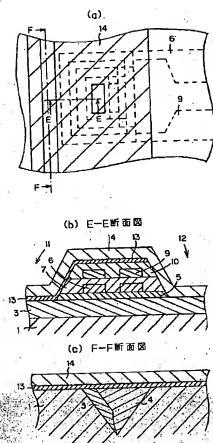
【図4】



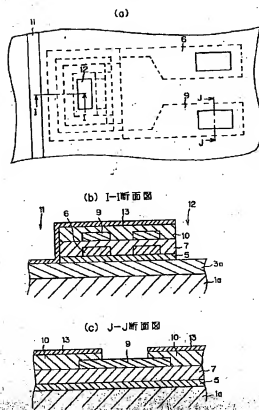
【図5】



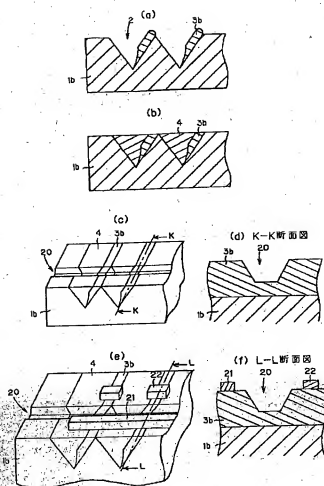
【図5】



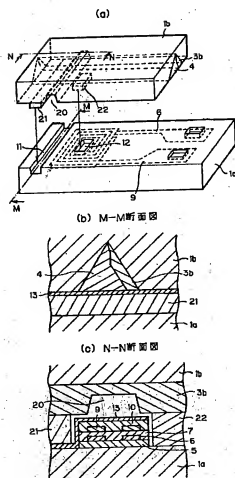
【図6】



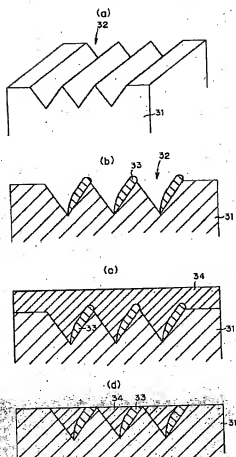
【図 8】



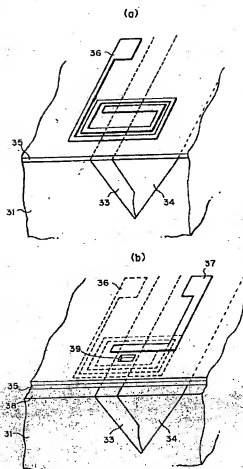
【図 9】



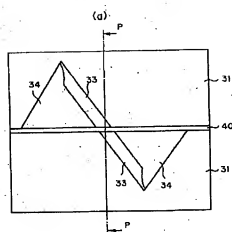
【図10】



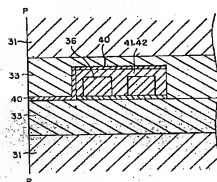
【図11】



【図12】



(b) P-P断面図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.